

## ESTUDO DO IMPACTO SÓCIO - AMBIENTAL

### PROJECTO CAHORA BASSA CENTRAL NORTE



## INFORMAÇÃO PARA A CONSULTA PÚBLICA

FEVEREIRO 2012

# ESTUDO DO IMPACTO SÓCIO- AMBIENTAL

## PROJECTO CAHORA BASSA CENTRAL NORTE

### DOCUMENTO PARA CONSULTA PÚBLICA

#### CONTEÚDO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>OBJECTIVO DO DOCUMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA SEGUIDA NO PRESENTE ESTUDO.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>ADMINISTRAÇÃO DO PRESENTE ESTUDO .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>CONSULTAS PÚBLICAS .....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>A HIDROELÉCTRICA DE CAHORA BASSA (HCB) .....</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>DESCRIÇÃO DO PROJECTO.....</b>	<b>10</b>
	7.1 Geração de Energia Hidroeléctrica .....	10
	7.2 O que é uma Central ou Usina Hidroeléctrica.....	10
	7.3 A Central Hidroeléctrica Norte .....	11
	7.4 A Construção da Central Norte .....	12
	7.5 Objectivos da Central Hidroeléctrica Norte.....	12
	7.6 A operação da Central Norte .....	12
<b>8</b>	<b>LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO .....</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>JUSTIFICATIVA DA IMPLANTAÇÃO DA CBN .....</b>	<b>16</b>
	9.1 Recursos Hídricos em Moçambique.....	16
	9.2 Necessidades em Energia Hídrica.....	16
	9.3 A procura e o Mercado de Energia Hidroeléctrica.....	17
<b>10</b>	<b>AMBIENTE BIO-FÍSICO E SÓCIO- ECONÓMICO DO LOCAL DE INSERÇÃO DA CBN .....</b>	<b>18</b>
	10.1 Ambiente bio- físico .....	18
	10.2 Ambiente Sócio-Económico.....	21
<b>11</b>	<b>IMPACTOS ESPERADOS PELO PROJECTO .....</b>	<b>23</b>
<b>12</b>	<b>FASES DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL SEGUIDOS .....</b>	<b>24</b>
<b>13</b>	<b>ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA).....</b>	<b>25</b>
<b>14</b>	<b>RELATÓRIO DE ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (REIA).....</b>	<b>25</b>
<b>15</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>26</b>

## LISTA DE FIGURAS & TABELAS

FIGURA 1:	ALBUFEIRA DE CAHORA BASSA- SONGO- TETE .....	8
FIGURA 2:	A BARRAGEM DE CAHORA BASSA- SONGO- TETE .....	9
FIGURA 3:	ESQUEMA DE UMA USINA OU CENTRAL HIDROELÉCTRICA.....	10
FIGURA 4:	CAVERNA ESCAVADA NA ROCHA A ESQUERDA E TURBINAS A DIREITA DA EXISTENTE ..... CENTRAL SUL .....	11
FIGURA 5:	LOCALIZAÇÃO DA ALBUFEIRA DE CAHORA BASSA EM SONGO- CAHORA BASSA .....	14
FIGURA 6:	LOCALIZAÇÃO PROPOSTA DA CENTRAL NORTE (CBN).....	15
TABELA 1: COMPARAÇÃO ENTRE A CAHORA BASSA SUL E A NORTE .....		12

## ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS

AIA	Avaliação do Impacto Ambiental
CBN	Cahora Bassa Norte
DNAIA	Direcção Nacional de Avaliação do Impacto Ambiental
EIA	Estudo do Impacto Ambiental
ENARHM	Estratégia Nacional para a Assistência dos Recursos Hídricos em Moçambique
EPDA	Estudo de Pré- Viabilidade e Definição do Âmbito
GWh	Gigawatt Hour
HCB	Hidroeléctrica de Cahora Bassa
kWh	Kilowatt Hour
NKUK	Nippon Koei UK Co. Ltd.
MICOA	Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental
MVA	Megavolt-Ampere
MW	Megawatt
PI&As	Partes Interessadas e Afectadas
REIA	Relatório do Estudo do Impacto Ambiental
TdR	Termos de Referência

## 1 INTRODUÇÃO

A presente proposta de projecto, que foi projectada e incluída no desenho da Barragem de Cahora Bassa, trata-se de uma nova central hidroeléctrica, que é designada de Central Cahora Bassa Norte (CBN), com uma capacidade máxima instalada para gerar cerca 1.250 megawatts (MW). A infraestrutura será construída na margem esquerda da existente Barragem de Cahora Bassa, lado oposto da central existente, a Central Cahora Bassa Sul, cuja capacidade máxima é de produzir 2075 megawatts (MW).

Este documento é preparado tendo em vista as consultas públicas às Partes Interessadas e Afectadas (PI&As) que é elaborado considerando as linhas previstas no Diploma Ministerial 130/2006, de 19 de Julho, a Directiva Geral para o Processo de Participação Pública.

O presente documento será construído de uma introdução, o objectivo do documento, a metodologia seguida no presente estudo, a administração do presente estudo, as consultas públicas, a hidroeléctrica de Cahora Bassa, a descrição do projecto, o seu local de inserção, a justificativa do projecto, o ambiente biofísico e sócio-económico, impactos esperados, fases do processo de avaliação do impacto ambiental, o estudo do impacto ambiental e o relatório de estudo do impacto ambiental.

## 2 OBJECTIVO DO DOCUMENTO

O presente documento tem por objectivo providenciar informação relevante e resumida sobre o projecto para que da leitura do mesmo e da participação nas consultas, os potenciais afectados e interessados possam entender os potenciais impactos do projecto, de modo a apresentar suas preocupações e sensibilidades, contribuir com suas visões e conhecimento local sobre propostas de melhoramento nas questões que precisam investigação adicional e detalhada nos estudos que serão realizados pelos diferentes especialistas incluídos na equipa de trabalho.

### 3 METODOLOGIA SEGUIDA NO PRESENTE ESTUDO

Importa em primeiro lugar salientar que o projecto Cahora Bassa Norte (CBN) será muito incomum para um projecto hidroeléctrico, pelo facto de a barragem, a albufeira e a maior parte de infra-estruturas eléctricas encontrarem-se já no local. Além do mais, a nova central hidroeléctrica será construída numa caverna subterrânea, num terreno com declive bastante acentuado, desocupado e não usado pelas comunidades locais. Razão pela qual a maior parte das preocupações ambientais e sociais comuns de um projecto de uma hidroeléctrica não serão levantadas, pelo que não serão necessariamente objecto de estudo durante a Estudo do Impacto Ambiental e Social (EIAS)<sup>1</sup>. Isto fará com que o EIAS se centralize nos mais importantes e potenciais efeitos do projecto.

A Central Norte será operada associadamente com a existente Central Sul, para que o EIAS da CBN inclua métodos operacionais relacionados com ambas as centrais, com particular enfoque para assuntos relacionados com a gestão da albufeira, gestão de cheias e a corrente das extremidades, os quais precisarão duma especial atenção. Terá de se empregar um considerável esforço com vista a compreender melhor a hidrologia do sistema e sua gestão antes e depois do projecto, incluindo a interacção entre Cahora Bassa e o projecto da hidroeléctrica de Mphanda Nkuwa, já proposto. Os potenciais impactos da construção da CBN serão também reportados.

Não obstante a ausência de pessoas que vivam no local de inserção do projecto, será ainda necessário efectuar consultas públicas a todas às partes interessadas e afectadas (PA&I) incluindo as comunidades ribeirinhas. Não se trata apenas de um requisito do MICOA, como também será parte essencial na determinação da natureza e escala dos potenciais impacto da operação conjunta.

O projecto da Hidroeléctrica de Cahora Bassa opera desde 1975, período durante o qual colheu-se parte substancial da informação ambiental e dados, particularmente no que concerne à hidrologia do Zambeze, da albufeira e da qualidade da água, que serão usados em benefício do estudo do EIAS.

---

<sup>1</sup> Do inglês ESIA (*Environmental and Social Impact Assessment*)

## 4 ADMINISTRAÇÃO DO PRESENTE ESTUDO

Em conformidade com a Lei Ambiental Moçambicana, incluindo directivas do MICOA, Diplomas Ministeriais, directrizes constantes do Decreto nº 45/2004 e Directiva Geral nº 129/2006 (Instrumento que Estabelece o Licenciamento Ambiental em Moçambique), a administração do EIAS e do processo de licenciamento ambiental obedecerão os seguintes passos:

- Uma Pré-avaliação do projecto pelo MICOA para decisão da sua categoria ambiental. Esta determinará se o projecto Cahora Bassa-Central Norte requer ou não um Estudo do Impacto Ambiental e Social completo;
- Criação de uma Comissão da Avaliação Técnica, composta por especialistas do MICOA e de outras instituições do estado directamente afectados ou interessados pelo projecto, para revisão de documentos ambientais e sociais do projecto;
- Consulta Pública Participativa, de acordo com o Diploma Ministerial do MICOA nº 130/2006; e
- Revisão do relatório do EIAS pela Comissão da Avaliação Técnica, a qual irá propor ao MICOA a concessão da respectiva Licença Ambiental, e quaisquer termos e condições aplicáveis.

## 5 CONSULTAS PÚBLICAS

É requisito legal efectuar consultas ao público pelo menos duas vezes durante o processo da AIA. Para tal, a primeira consulta será feita na segunda etapa, e visa informar ao público sobre o projecto e incluir suas preocupações nos Termos de Referências para a EIA. A segunda volta da consulta será conduzida quase no fim do processo, de forma a fornecer ao público as percepções constantes do esboço do REIA, e colher quaisquer informações adicionais.

É também um requisito a divulgação pública dos Termos de Referência para o EIA, seguida pela divulgação do esboço do REIA. Este relatório irá incluir um apêndice contendo a duração da consulta em minutos, lista dos participantes e expressa indicação de como as preocupações públicas terão sido encaminhadas no decurso do EIA.



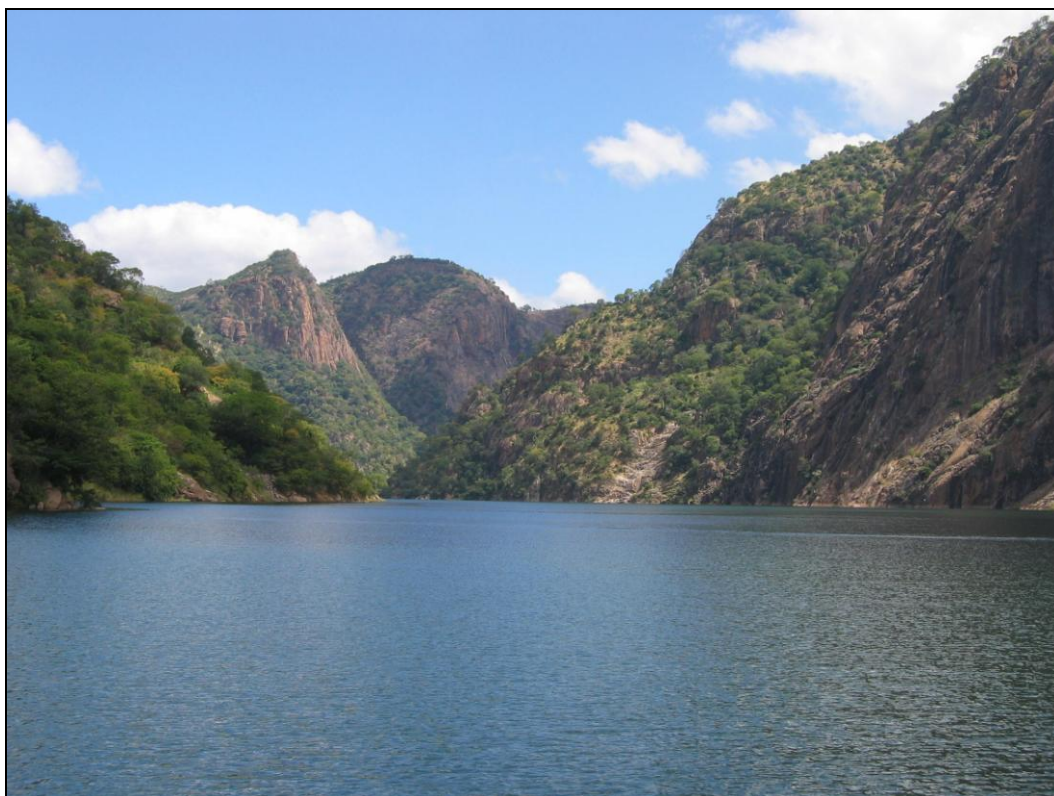
## 6 A HIDROELÉCTRICA DE CAHORA BASSA (HCB)

A Hidroelétrica de Cahora Bassa (HCB) orgulhosamente nossa é uma empresa pública cujo ramo de actividade é a geração, distribuição e comercialização de energia hidroelétrica, com participações do Estado Moçambicano em 85% e com 15% de participações do Estado Português, isto desde a sua reversão a 27 de Novembro de 2007

A Hidroelétrica que leva o mesmo nome do Distrito, Cahora Bassa, provém de ``Kahoura Bassa`` da língua local Cinyungue e significa ``Acabou Trabalho``.

O projecto localiza-seno Distrito de Cahora Bassa, Província Central de Tete, em Moçambique.

A albufeira que é a quarta maior de África (depois de Nasser, no Egipto, Volta, no Ghana e Kariba, na Zâmbia) possui uma extensão máxima de 270 Km em comprimento e 30 Km de afastamento entre margens, ocupando cerca de 2700 Km<sup>2</sup> e uma profundidade média de 26 metros. E é sem dúvida a maior barragem em volume de betão construída em África.



**Figura 1: Albufeira de Cahora Bassa- Songo- Tete**

A Barragem de Cahora Bassa está instalada numa estreita garganta do rio Zambeze, cujo corpo é de betão, do tipo abóbada de dupla curvatura com uma altura a partir das fundações de 171 m, um comprimento no coroamento de 303 m, uma espessura máxima nas fundações de 21,5 m, espessura mínima no coroamento de 5 m. O controlo das cheias é feito através dos órgãos de descarga da barragem, os descarregadores de fundo em número de oito e um de superfície, cuja capacidade máxima de escoamento é de 14000 m<sup>3</sup>/s.

A construção da barragem iniciou em 1969 e terminou a 01 de Junho de 1974, dando início ao enchimento da albufeira, e a obra estava encarregue a ZAMCO, que envolvia cinco países, designadamente, a França, Alemanha, Itália, Portugal e África do Sul.



A capacidade actual instalada de produção de energia através da Central Hidroelétrica Sul é superior a 2075 MW, abastecendo a Moçambique cerca de 300 MW desde o acordo com os novos contratos de concessão, África do Sul 1100 MW e o Zimbabwe 400MW.



**Figura 2: A Barragem de Cahora Bassa- Songo- Tete**

## 7 DESCRIÇÃO DO PROJECTO

### 7.1 Geração de Energia Hidroelétrica

Na natureza, a energia não se cria nem se pode destruir, mas de uma forma pode passar para outra ou outras.

Ao gerar electricidade, não é criada qualquer energia nova, mas convertida de uma forma para a outra.

Para gerar electricidade, a água deve estar em movimento, isto é energia cinética (movimento). Quando a água afluente faz girar lâminas numa turbina, a forma é modificada para energia mecânica (máquina). A turbina vira o rotor de gerador que então converte esta energia mecânica noutra forma de energia - electricidade. Como a água é a fonte inicial de energia, damos-lhe o nome de energia hidroelétrica ou hidráulica.

Em instalações chamadas centrais hidroelétricas, é gerada a energia hidráulica. As barragens armazenam a água para funções como irrigação, uso doméstico e industrial, e geração de energia.

A barragem cria uma nascente ou altura de onde a água corre. Um tubo (represa de moinho) transporta a água do reservatório até à turbina. A água em rápido movimento empurra as lâminas da turbina, algo semelhante a um cata-vento. A força das águas nas lâminas de turbina gira o rotor, a parte móvel do gerador eléctrico. Quando rolos de arame no rotor passam pelo rolo estacionário do gerador (a parte fixa do motor eléctrico), a electricidade é produzida.

### 7.2 O que é uma Central ou Usina Hidroelétrica

Uma usina hidroelétrica, do português Brasileiro ou central hidroelétrica como é a CBN é um complexo arquitectónico, um conjunto de obras e de equipamentos, que tem por finalidade produzir energia eléctrica através do aproveitamento do potencial hidráulico existente em um rio como se pode observar na figura 3.

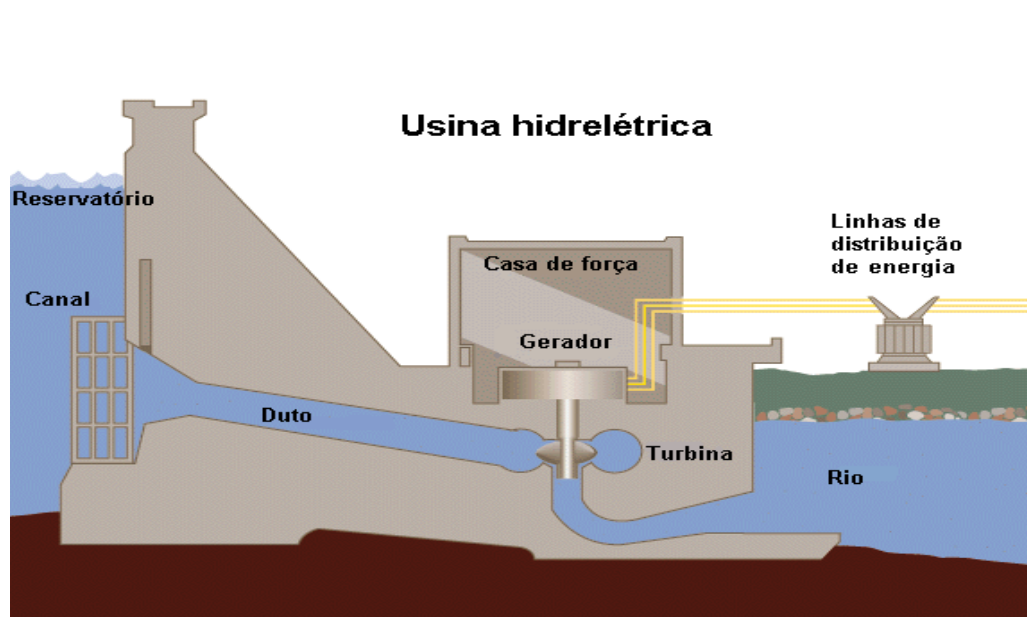
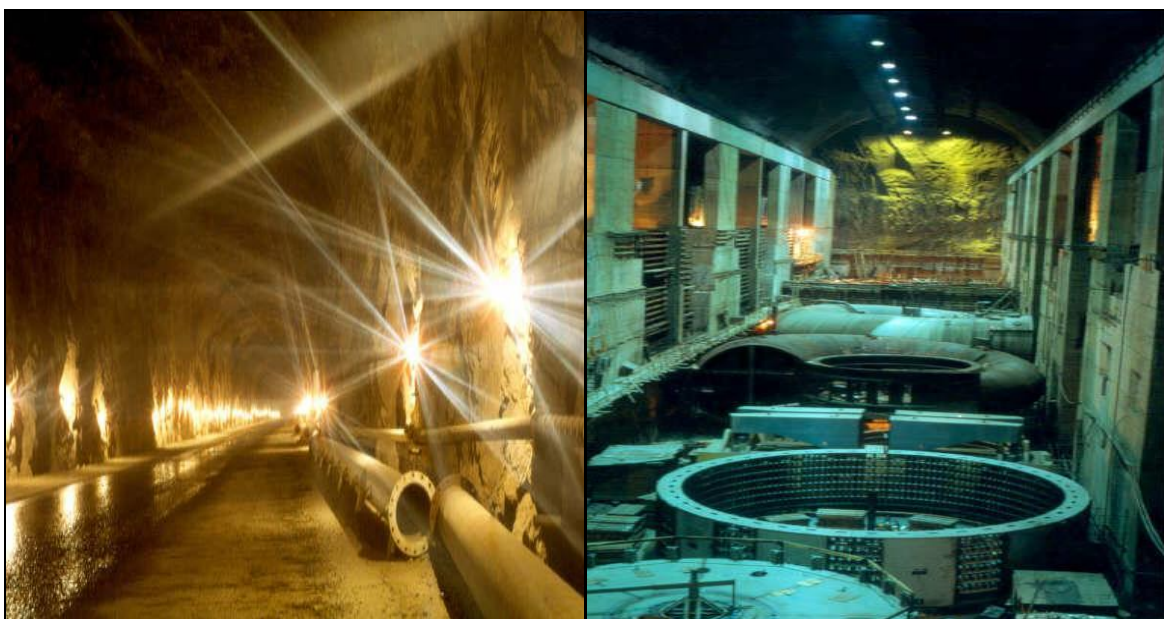


Figura 3: Esquema de uma Usina ou Central Hidroelétrica

### 7.3 A Central Hidroelétrica Norte

A CBN, que é uma nova central hidroelétrica na margem esquerda da existente Albufeira e da Barragem de Cahora Bassa, será detentora de uma potência instalada de 60% da instalada na Central Sul, ou seja, 1250 MW, possibilitando uma produção do total de energia permanente da ordem dos 20 500 GWh, com uma garantia de fornecimento de 95%.

A Central Hidroelétrica Norte será uma enorme caverna escavada na rocha, situada na margem esquerda (Norte) do Banco do Rio Zambeze. É no interior desta caverna que estarão situados os grupos geradores que serão em número de três (3). Cada um destes grupos de geradores será formado de uma turbina tipo Francis de 415 MW cada, directamente acoplada a um alternador trifásico de 480 MVA.



**Figura 4: Caverna Escavada na rocha a esquerda e Turbinas a Direita da existente Central Sul**

Nas condições normais de carga e queda nominais, o consumo de água de cada turbina será de 452 m<sup>3</sup>/s.

A rotação dos grupos geradores far-se-á a velocidade nominal de 107.11 rpm, a que corresponde a uma frequência eléctrica de 50 Hz usada na rede eléctrica Moçambicana.

A energia que será produzida em cada grupo gerador será de uma tensão de 16kV, que depois de ser elevada para 220 kV em transformadores elevadores sairá em cabo a óleo até uma plataforma de transição, onde se fará a ligação às linhas aéreas de 220 kV que alimentarão a subestação do Songo.

Cada grupo gerador terá uma tomada de água, à qual se seguirá uma conduta forçada de secção circular com 9,7 m de diâmetro, 170 m de comprimento e um declive de 45°. À conduta forçada segue-se uma evoluta ou espiral, em forma de caracol, que conduz a água à respectiva turbina. Após cada turbina seguir-se-ão os difusores que descarregarão o caudal turbinado no circuito hidráulico a jusante.

Duas chaminés de equilíbrio serão escavadas na rocha, cuja função será a regularização do funcionamento do sistema hidráulico. Uma galeria de arrejamento será construída que ligar-



se-á a turbina ao exterior. É destas galerias que se fará a restituição da água turbinada no rio.

#### 7.4 A Construção da Central Norte

As obras de construção da CBN implicarão uma estrada ponte de acesso a jusante da barragem que proverá acesso entre os dois bancos do rio durante a construção.

Porque a Central Norte será completamente subterrânea, escavações e movimentação de grandes quantidades de rocha serão necessárias para a construção da central, dos grupos geradores, das turbinas, do túnel de acesso à central, entre outras. Serão usados como materiais a água, o cimento, a areia, a pedra, o ferro e outro material para a implantação desta obra de grande engenharia. Máquinas e equipamentos de grande tonelagem bem como mão-de-obra barata e qualificada serão presentes durante a implantação da CBN.

#### 7.5 Objectivos da Central Hidroelétrica Norte

A HCB é o operador da Barragem de Cahora Bassa e da existente Central Hidroelétrica Sul localizada a direita (Sul) do banco do Rio Zambeze. Os proponentes pretendem construir uma Central adicional a esquerda (Norte) do Banco do Rio Zambeze para o aproveitamento da disponibilidade existente de água.

As características da Central Norte serão semelhantes à Central Sul em todos aspectos, acrescentando vantagens como o aproveitamento dos recursos hídricos ou a maior disponibilidade dos grupos geradores durante as manutenções periódicas, o acréscimo do caudal efluente, resultando da turbinagem de um maior número de geradores em funcionamento permitirá ainda a exploração doutros aproveitamentos hidroelétricos.

De notar que dentre os tipos de energia existentes e disponíveis no país, a energia hidroelétrica constitui uma energia economicamente viável e ambientalmente limpa.

#### 7.6 A operação da Central Norte

Para além da instalação da Central Norte em si, a subestação conversora do Songo e as linhas de transmissão não sofrerão alterações. A existente Central Sul e a proposta de projecto, a Central Norte, irão operar de forma conjunta em termos de gestão de energia produzida, armazenamento da água, descarga de águas armazenadas à jusante, o controlo das cheias, etc.

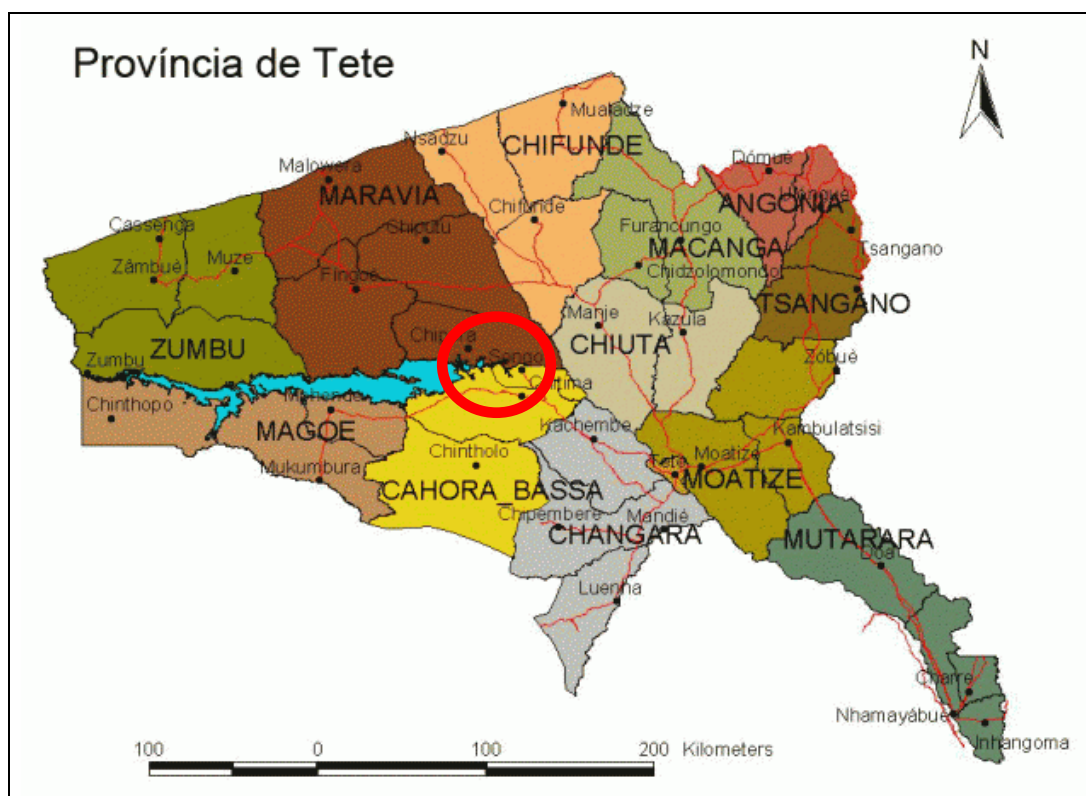
**Tabela 1: Comparação entre a Cahora Bassa Sul e a Norte**

No	Aspectos Relevantes	Central Hidroelétrica Norte	Central Hidroelétrica Sul
1.	Proponentes	Hidroelétrica de Cahora Bassa	Hidroelétrica de Cahora Bassa
2.	Localização	Songo- Cahora Bassa-Tete	Songo- Cahora Bassa-Tete
3.	Capacidade Instalada	1250 MW	2075 MW
4.	Infraestruturas e equipamentos	Tomada de água, 3 turbinas, 3 grupos geradores, difusores, galeria, uma estrada ponte	Tomada de água, 5 turbinas, 5 grupo geradores, difusores, galeria, uma linha de

No	Aspectos Relevantes	Central Hidroeléctrica Norte	Central Hidroeléctrica Sul
		entre os dois bancos do rio, uma linha de transmissão da central à subestação do Songo, um túnel para acesso a Central Norte durante a operação.	transmissão da central à subestação do Songo, um túnel para acesso a Central Sul em operação.
5.	Barragem	Existente	Existente

## 8 LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO

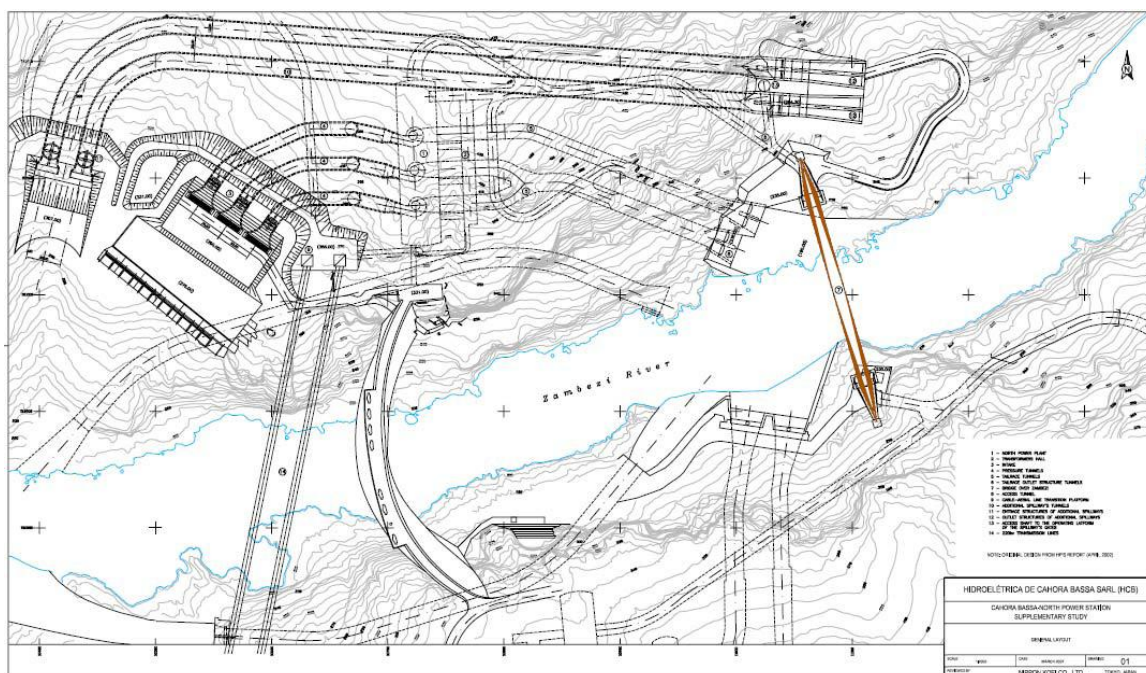
A Hidroelétrica de Cahora Bassa (HCB), onde se localiza a CENTRAL SUL e será localizada a CENTRAL HIDROELÉCTRICA NORTE, situa-se a 33º E, 15º S, Distrito de CAHORA BASSA, na Província de TETE, a 140 km da Cidade de Tete. O Distrito de Cahora Bassa, localiza-se no Centro-Norte da Província de Tete, sendo limitado a Norte pelos Distritos de Marávia e Chiuta, a Este pelo Distrito de Changara, a Sul a República do Zimbabwe e a Oeste pelo Distrito de Mágoé.



**Figura 5: Localização da Albufeira de Cahora Bassa em Songo- Cahora Bassa**

A barragem deu origem ao segundo maior lago artificial de África, permitindo uma navegação numa extensão de 270 Km, abrangendo uma área superior de 2.700 km<sup>2</sup>.

A CBN será construída na albufeira de Cahora Bassa, no Banco Norte do Rio Zambeze, na Bacia do Zambeze, cujo rio (Zambeze) com um comprimento de 2700 km, nasce nas montanhas de Kalene Hill, na fronteira entre a República Democrática do Congo e a Zâmbia a cerca de 1.500 metros de altitude e termina na fôz do Oceano Índico, no Distrito do Chinde, Província da Zâmbia, em Moçambique.



**Figura 6: Localização proposta da Central Norte (CBN)**

Em termos de aproveitamentos hidráulicos, a albufeira de Cahora Bassa constitui um reservatório com capacidade de armazenar cerca de 63 km<sup>3</sup> de água, sendo o 12º maior do mundo e 5º em África.



## 9 JUSTIFICATIVA DA IMPLANTAÇÃO DA CBN

O proposto projecto, trata-se de uma nova central hidroeléctrica, que é a Cahora Bassa Norte (CBN), com uma capacidade máxima instalada para gerar cerca 1.250 MW, será construída na margem esquerda da Barragem de Cahora Bassa, Distrito de Cahora Bassa, Província de Tete.

Este capítulo pretende fazer uma abordagem sobre a justificativa de implantação de uma nova central, a CBN, adicionando a existente Central Sul.

### 9.1 Recursos Hídricos em Moçambique

De acordo com a Estratégia Nacional para a Assistência dos Recursos Hídricos em Moçambique (ENARHM), relativamente a bacia do Zambeze, a mesma adianta que ``representa cerca de 18% da média total anual do escoamento superficial, e 75% do total fluxo de entrada transfronteiriço: a bacia recebe 88 km<sup>3</sup>/ano de fluxo de entrada na fronteira, e 18 km<sup>3</sup>/ano do escoamento superficial da bacia é gerado dentro do país, a daí uma média total anual de escoamento superficial de 106 km<sup>3</sup>/ano. A disponibilidade per capita dos recursos hídricos superficiais é de uns 5550 m<sup>3</sup>/ano (somente para o escoamento superficial gerado dentro do país) ou 12000 m<sup>3</sup>/ano (a incluir os fluxos transfronteiriços``). Esta disponibilidade de água de escoamento superficial pode ser aproveitada, não só para a produção agrícola, navegação, como também para geração de energia hidroeléctrica, energia considerada barata e limpa ambientalmente, para impulsionar o desenvolvimento do país com índices elevados de pobreza absoluta. E a implantação da CBN é uma oportunidade nesse sentido (ENARHM, 2007).

### 9.2 Necessidades em Energia Hídrica

A ENARHM aborda matérias relacionadas com a geração de energia hídrica e refere-se que apesar da existência de quantidades em recursos hídricos, Moçambique tem uma das mais baixas taxas de electrificação na África Austral (aproximadamente 5%). Porém, o consumo bruto nacional de energia tem aumentado substancialmente com a implementação de alguns megaprojectos. A construção de fundição do alumínio, Mozal, fez o consumo nacional de energia aumentar em três vezes desde 2002. Contudo, o consumo doméstico de energia ainda permanece muito baixo em 78 kWh per capita (e na África do Sul é 3.745 kWh per capita).

Note-se que 80% da actual produção de energia em Moçambique vem da Hidroeléctrica de Cahora Bassa (HCB), que tem uma capacidade instalada de 2075 MW, a maior parte sendo exportada. Uma opção para a EDM nos próximos anos é de satisfazer o crescimento da procura doméstica com a atribuição adicional de energia da HCB a utilizar o excedente não exportado. Um acordo foi estabelecido entre Moçambique e Portugal referente à transferência da participação maioritária da HCB a Moçambique e o presente projecto proposto pretende desenvolver adicionais quantidades de energia hidroeléctrica, que será localizado na margem norte da Cahora Bassa. Deste modo, a implementação do presente projecto poderá cobrir esta escassez, aumentando a sua disponibilidade e melhorando a sua qualidade.

O potencial para a geração de energia hídrica em Moçambique é substancial. De acordo com a EDM, citado pela ENARHM, cerca de 13000 MW, a produzir 65000 GWh/ano de energia, podem ser economicamente desenvolvidos em Moçambique. Cerca de 70% deste potencial

(10000 MW, 45000 GWh/ano) concentra-se na bacia do Zambeze, a maior parte no rio Zambeze.

Actualmente há um mercado atraente para energia de Cahora Bassa e de outras possíveis hidroeléctricas no Zambeze. Esses novos esquemas de energia também podem ser usados para estruturar a futura rede nacional de Moçambique que permitiria a divisão de energia entre vários centros de produção, e iria criar condições para a incorporação de esquemas de produção de energia mais pequenos no centro e norte de outras bacias de Moçambique (ENARHM, 2007)

### 9.3 A procura e o Mercado de Energia Hidroeléctrica

A ENARHM refere-se da existência de um grande potencial em geração de energia hidroeléctrica em Moçambique. Primeiramente, actualmente existem quatro barragens hidroeléctricas, designadamente a de Cahora Bassa, Chicamba, Mavuzi e Corumana.

A procura em energia eléctrica no país em 2002, era de 240 MW com um consumo de energia de cerca de 1300 GWh. Porém, sendo a cobertura no país ainda aquém das necessidades, considerando que tanto Moçambique como países da África Austral abastecidos pela Hidroeléctrica de Cahora Bassa, estão em permanente desenvolvimento em termos de urbanização, implantação de infra-estruturas e serviços que requerem quantidades consideráveis de energia hidroeléctrica (ENARHM, 2007).

Por outro lado, as necessidades em energia eléctrica em Moçambique e na região Austral de África tem aumentado consideravelmente de forma crítica, ao mesmo tempo que os países afectados incluindo Moçambique têm falhado em implementar projectos de geração de energia. Deste modo, Moçambique a olhar pelas potencialidades existentes pode desempenhar um papel importante nesse sentido e a implementação da CBN trará uma mais-valia nesse sentido, a curto, médio e longo prazo.

De notar que comparativamente a energia térmica e de combustíveis fósseis, a energia hidroeléctrica é considerada ambientalmente e economicamente limpa e barata, respectivamente, justificando a implantação da CENTRAL NORTE.

## 10 AMBIENTE BIO-FÍSICO E SÓCIO- ECONÓMICO DO LOCAL DE INSERÇÃO DA CBN

### 10.1 Ambiente bio- físico

#### 10.1.1. Geologia

A Vila do Songo, situa- se na região sul oriental de África e o principal sistema-tectónico que atravessa o continente Africano (rifts da África Oriental) tem influenciado a evolução geológica desta parte do continente.

Trata- se do maior sistema rift continental, ao que estão associados geneticamente um conjunto de numerosos lagos naturais, vulcanismo ultra-alcalino (nefelinitos, **ijolitos** e carbonatitos) e fluxos térmicos de média a alta-entalpia (fumarolas, sulfataras e nascentes termais).

A norte do lago Niassa divide- se em dois ramos, o oriental e o ocidental, constituindo um conjunto de grabens onde se instalam numerosos lagos. Os aspectos geomorfológicos e estruturais relacionam- se com o estilo tectónico que tem estado na origem e desenvolvimento destes grabens.

Próximo da barragem, a seguir à foz do Rio Nhacanzidira, o Rio Zambeze escavou um canhão do vale apertado, ainda jovem, em formações pertencentes ao Precâmbrico Superior. Trata-se de rochas predominantemente granito-gnaissicas e graníticas, onde ocorrem em locais de reduzida expressão afloramentos de rochas grabo-dioríticas e granulitos.

As rochas de maior expressão local são as de tendência granítica, que incluem granitos com amplas características petrográficas, apresentando, frequentemente, disposições orientadas dos minerais, por vezes francamente gnaissica. Predominam os granitos e gnaisses de tendência porfiroide e porfiroblástica constituídos, fundamentalmente por feldspato e quartzo, aquele, por vezes, em todo rozado.

Ter-se-ão processado na região três sistemas distintos e outros tipos de alinhamentos não caracterizados.

#### 10.1.2. Geomorfologia

De acordo com Jessen e Silva (2007), a grande parte da bacia é ocupada por um planalto a uma altitude entre os 1.000-1.500 metros. Os planaltos são profundamente cortados pelos vales dos rios afluentes. A zona central da bacia é dominada por uma topografia ondulante marcada por montanhas, escarpas e vales de falhas de erosão. O percurso do rio Zambeze, desde a sua nascente até às quedas de Victória, é relativamente largo, com um gradiente longitudinal moderado.

Aqui o rio precipita-se cerca de 60 m, através de uma escarpa talhada por erosão remontante nos basaltos do Karoo Superior, correndo então num vale estreito e profundo até a albufeira de Kariba, onde alarga a partir de Bakoka Gorge. Desde Victória Falls até à confluência com o rio Messenguezi, na margem direita a jusante do Zumbo, excepto a zona de rápidos de Mupata Gorge, a jusante de kariba, o gradiente mantém-se suave. Daí em diante, até a confluência com o rio Luia-Kapoche, na margem a jusante de Cahora Bassa, o gradiente aumenta de forma significativa e de forma suave na região de Tete até a garganta de Lutapa, onde se abre para as largas planícies do baixo Zambeze com meandros até atingir a foz no Distrito do Chinde, Província da Zambézia (Jessen e Silva, 2007).

### 10.1.3. Vegetação

Na zona baixa da serra do Songo pode-se identificar gramíneas e árvores de pequeno a grande porte. Por outro lado, na parte alta do planalto, pode ser observada uma cobertura vegetal de árvores de grande porte, interrompida apenas pelos afloramentos rochosos naturais.

A vegetação típica da área é constituída por espécies arbóreas designadas de 'Colophospermum mopane'. As espécies identificadas incluem o Embondeiro (*Adansonia digitata*), Chanfuta (*Azelia quanzensis*) entre outras espécies.

A savana possui árvores abertas e foi identificada uma cobertura vegetal que varia desde ervas, árvores de pequeno porte até os de grande porte. Esta cobertura vegetal é composta por arbustos e árvores que variam desde um (1) a dois (2) metros até cerca de vinte (20) metros de altura. Algumas plantas possuem gavinhas e as trepadeiras juntamente tornam algumas áreas fechadas.

As árvores possuem folhagem reduzida até espinhos que permitem a redução da transpiração, devido ao calor seco que faz durante o verão associado aos terrenos rochosos com poucos solos soltos reduzindo a profundidade das raízes de algumas plantas que se desenvolvem na área. Entre Junho e Julho, a folhagem torna-se amarelada, desprende-se das árvores fazendo uma cobertura dos solos, o que reduz a perda de humidade dos mesmos, enriquecimento dos solos e desenvolvimento de pequenos animais e roedores que são caçados pelas populações. Porém, a presença da população, cuja base de sobrevivência é a agricultura e a pecuária de subsistência, provocou a degradação da vegetação e da fauna local. A vegetação encontra-se bastante perturbada.

### 10.1.4. Fauna

Dadas as características da vegetação, dos solos e das condições climáticas, a fauna local caracteriza-se igualmente por animais de pequeno a grande porte. São identificados na área desde coelhos, gazelas, javalis, macacos, antílopes, galinhas do mato e pássaros diversos. Estes animais são caçados pelas comunidades locais para alimentação, comércio, etc. De igual modo que a vegetação encontra-se bastante perturbada, a fauna e os habitats foram destruídos, sendo actualmente apenas notáveis a criação de animais domésticos como o gado bovino, suíno e caprino, este último o mais frequente.

### 10.1.5. Clima

O clima é predominantemente do tipo "Seco de Estepe com Inverno Seco - BSw" (classificação de Köppen), modificado localmente pela altitude, com duas estações distintas, a estação chuvosa (muito curta) e a estação seca (muito longa).

A precipitação média anual na estação mais próxima (Chicoá) é cerca de 635 mm, enquanto a evaporação transpiração potencial média anual está na ordem de 1.623 mm.

A maior queda pluviométrica ocorre sobretudo no período compreendido entre Dezembro de um ano a Fevereiro do ano seguinte, variando significativamente na quantidade e

distribuição, quer durante o ano, quer de ano para ano, e a temperatura média está na ordem dos 26.1°C. As médias anuais máxima e mínima são de 34.1 e 18.1°C, respectivamente.

A temperatura elevada agrava consideravelmente as condições de fraca precipitação na região da zona de estudo e arredores, provocando deficiência de água para o crescimento normal das plantas e culturas.

#### 10.1.6. Hidrologia

A hidrologia da área é função do clima e da pluviosidade, da topografia, dos tipos de solos, sua permeabilidade e porosidade. O projecto localiza-se na Bacia do Zambeze.

Cahora Bassa é definido principalmente pelas bacias hidrográficas dos rios Zambeze, Chirodze, Daque, Messanângua e Sacoke. A bacia do rio Zambeze ocupa em Moçambique, uma área de cerca de 140.000 Km<sup>2</sup>, abrangendo na totalidade a Província de Tete e parte das Províncias da Zambézia, Manica e Sofala.

A rede de drenagem natural é constituída fundamentalmente pelo rio Guto, ribeira de carácter torrencial que atravessa o planalto no sentido NE- SW, recebendo as águas de seus tributários, três em cada margem.

O sistema de drenagem apresenta nítidos sinais de terrencialidade com formação de leitos relativamente encaixados, frequentemente ravinados, onde os declives são mais acentuados.

A linha de água principalmente atingindo uma zona de menor declive forma um leito mal definido, permitindo a formação de depósitos de coluviais.

A topografia de elevações permite que na época chuvosa, os cursos de água existentes como o caso do Rio Zambeze e seus tributários tenham quantidades de água considerável devido ao maior escoamento superficial de águas das chuvas associada aos solos argilosos e rochosos que deixam passar pouca água por si.

Por outro, a fraca permeabilidade dos solos da área associada a maior inclinação de terreno, aumentam o escoamento superficial e reduzem a infiltração das águas pluviais, daí a maior profundidade do lençol freático.

#### 10.1.7. Solos

Os solos do planalto do Songo, são solos tropicais de 'Catena' diferenciando- se pela cor e textura segundo a topografia a partir do mesmo material originário.

Nas zonas baixas encontramos solos cinzentos com horizontes 'grey' ricos em matéria orgânica, húmidos, de textura ligeira e fraca estrutura, seguindo- se com o aumento do declive solos amarelos, laranja ou alaranjados e finalmente vermelhos, progressivamente com melhor textura e melhor estruturados.

Os solos acinzentados de fraca aptidão agrícola ocorrem na zona plano-côncavo do 'tando' referenciado como consequência duma má drenagem natural.

Os restantes agrupamentos de solos estariam bem representados no planalto, embora condicionados pelo relevo, mas a ocorrência de um processo de degradação da vegetação e adáfica mascarou a seriação definida, salientando numerosos afloramentos rochosos que inicialmente estariam cobertos por solos de melhor aptidão.

Assim, na zona do planalto de relevo suave devem ter maior representação os solos amarelos laranja de relativamente boa aptidão agrícola estando os solos amarelos e avermelhados de melhor aptidão confinados às vertentes de declive médio.

Ao longo das linhas de água, podem ser identificados solos coluviais no troço inferior do sistema de drenagem do planalto.

#### 10.1.8. Topografia

A área da actividade é composta por terrenos menos elevados e elevados. Estes compreendem de planaltos onde se localiza a albufeira e a barragem e montes constituídos por rochas ígneas e metamórficas. Nas cristas destas montanhas é bem notório a bifurcação acentuada de linhas de água (depressões), que terminam no rio principal, o rio Zambeze, onde no tempo chuvoso descarregam um grande volume de água, que parte da montante à jusante. Dado a este facto e devido ao tipo de solos frequentes na área, a velocidade das águas de escorrência transportam consigo solos, sendo notório sinais de erosão e sedimentação ou mesmo deposição de materiais em locais onde existe pouca vegetação, como é o caso das áreas de descargas das águas pluviais nos pequenos riachos identificados.

### 10.2 Ambiente Sócio-Económico

#### 10.2.1 Organização Administrativa

O Distrito de Cahora Bassa tem três Postos Administrativos: Songo, Chitholo e Chitima que, por sua vez, estão subdivididos em 9 Localidades, sendo o Posto Administrativo do Songo constituído pelas localidades de Songo- Sede e Dzunsa, o Posto Administrativo de Chitholo constituído pelas localidades de Chitholo- Sede e Mulinje e o Posto Administrativo de Chitima pelas localidades de Chitima- Sede, Chibagadigo, Chicoá- Nova, Nhabando e Nhacapirere.

Songo, a capital do distrito, é a vila mais privilegiada da Província de Tete sob o ponto de vista económico devido a Barragem de Cahora Bassa.

#### 10.2.2 Sócio- Economia

Apesar da economia e infraestruturas do distrito ser dominada pela Barragem de Cahora Bassa, em 1997, apenas 12% da população beneficiava- se da energia eléctrica.

O distrito possui 50 escolas, das quais 44 são EP1 e está servido por nove (9) unidades sanitárias, incluindo um hospital rural. Contudo, a cobertura da população servida por cuidados médicos por habitante está muito aquém das necessidades.

O complexo HCB emprega mais de 1.108 trabalhadores, sendo 80% Moçambicanos e uma pequena percentagem de mão de obra qualificada.

A energia produzida abastece além de Moçambique, o Zimbabwe e a África do Sul, havendo perspectivas de extensão para outros países além dos países da regional austral de África.

A Albufeira e a Barragem de Cahora Bassa, para além do grande potencial para a geração da energia eléctrica, a mesma oferece condições para o desenvolvimento de outros sectores de actividades como a Agricultura, Pecuária, Exploração de Minerais, o Desenvolvimento Industrial, além da Pesca, do Turismo e Desporto Náutico.

A economia familiar baseia-se nas culturas de milho, da mapira, amendoim, feijão nhemba, batata-doce para autoconsumo e comercialização.

A economia do Distrito de Cahora Bassa resume-se nos seguintes aspectos a seguir: a produção agrícola é fraca apesar do potencial das terras baixas no vale do Zambeze e das regiões altas de pastagem. O distrito deca com grandes problemas de falta de água. A rede de estradas do distrito está em condições precárias. A rede sanitária existente é insuficiente para cobrir as necessidades de saúde. A rede escolar é insuficiente e necessita ser alargada.

#### 10.2.3 Usos actuais da terra no local de inserção da CBN

Não foram identificadas habitações ou zonas residenciais no local de implantação da Central Hidroeléctrica Norte. Trata-se de uma área pertencente a Albufeira e Barragem de Cahora Bassa, e portanto, programada para para efeito, não sendo necessário reassentar população durante construção e operação da actividade.



## 11 IMPACTOS ESPERADOS PELO PROJECTO

A Central Hidroelétrica Norte será uma enorme caverna escavada na rocha, situada na margem esquerda (norte) do Banco do Rio Zambeze. É no interior desta caverna que estarão situados os grupos geradores que serão em número de três (3). Cada um destes grupos de geradores será formado de uma turbina tipo Francis de 415 MW cada, directamente acoplada a um alternador trifásico de 480 MVA.

As obras de construção da CBN implicarão uma estrada ponte de acesso a jusante da barragem que proverá acesso entre os dois bancos do rio durante a construção.

Porque a Central Norte será completamente subterrânea, escavações e movimentação de grandes quantidades de rocha serão necessárias para a construção da central, dos grupos geradores, das turbinas, do túnel de acesso à central, entre outras. Serão usados como materiais a água, o cimento, a areia, a pedra, o ferro e outro material para a implantação desta obra de grande engenharia. Máquinas e equipamentos de grande tonelagem bem como mão-de-obra barata e qualificada serão presentes durante a implantação da CBN.

Os impactos sócio- ambientais que serão investigados incluem os vários impactos nas plantas e animais terrestres e aquáticas, na saúde e segurança, nos solos, nas rochas da área, na água do rio antes e depois da albufeira, as possíveis inundações das machambas, a geração do emprego durante a construção e operação, etc.

## 12 FASES DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL SEGUIDOS

Este capítulo pretende fazer uma abordagem sobre as etapas da Avaliação do Impacto Ambiental seguidos para o presente estudo para a implementação do projecto no local de inserção da CBN- Vila do Songo, Cahora Bassa.

As etapas seguintes serão seguidas para o alcance dos objectivos do presente processo de avaliação do impacto ambiental:

- **Primeira etapa:** Preparação da Descrição do Projecto e do preenchimento da Ficha da Informação Ambiental Preliminar (FIAP), a submeter no MICOA para a categorização do Projecto. Inclui ainda a revisão literária, reconhecimento do terreno e preparação do Relatório Inicial do Consultor. Da Pré- Avaliação, o projecto foi classificado como sendo de categoria A, de acordo com o Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental, aprovado pelo Decreto 45/2004, de 29 de Setembro.
- **Segunda etapa:** Preparação do Estudo de Pré-viabilidade e Definição do Âmbito (EPDA) para submissão e respectiva aprovação pelo MICOA. Este será um Relatório no Âmbito do Processo de AIA o qual incluirá os Termos de Referência para o subsequente EIAS. **A primeira Consulta Pública** terá lugar nesta etapa que constituiu o âmbito desta Reunião Pública;
- **Terceira etapa:** Após a aprovação dos referidos Termos de Referência pelo MICOA, conduzir-se-á o EIA e preparação do respectivo relatório;
- **Quarta etapa:** Submissão do REIA ao MICOA, para aprovação e subsequente concessão da Licença Ambiental, pelo mesmo.

### 13 ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Serão necessários e realizados os estudos de especialidade detalhados para a implementação do projecto durante as fases de construção e operação. Deste modo, o EIA irá investigar os potenciais efeitos do projecto durante a construção e operação, tanto a montante como a jusante da albufeira e da barragem no seguinte:

- Ambiente físico/biofísico e uso da terra;
- Ecologia terrestre/biodiversidade;
- Ecologia aquática/biodiversidade;
- Níveis e qualidade de água no reservatório;
- Hidrologia e regime da corrente nas extremidades e qualidade de água;
- Agricultura;
- Saúde e segurança;
- Sócio- económicos com relevância para os grupos vulneráveis.
- Geomorfologia
- Etc.

### 14 RELATÓRIO DE ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (REIA)

Dos estudos de especialidade realizados, os mesmos serão traduzidos num Relatório de Estudo do Impacto Ambiental (REIA), que obedecerá a normal sequência das actividades, tal como seguem:

- Descrição do projecto (construção e operação).
- Descrição do ambiente biofísico e social a ser desenvolvido.
- Integração do projecto e aspectos ambientais, para de igual modo identificar as interacções entre si e avaliar a sua significância e importância.
- Desenvolvimento de medidas de mitigação para evitar, prevenção ou minimização de potenciais efeitos ambientais/sociais negativos, e em contra partida garantir quaisquer benefícios ambientais/socioeconómicos.
- Identificação de quaisquer impactos 'residuais', isto é, aqueles que não podem ser mitigados.
- Preparação dum Plano de Gestão Ambiental e Social, para incluir a implementação das medidas de mitigação e de monitoramento dos actuais impactos durante as etapas de construção e operação.

## 15 REFERENCIAS

**Decreto nº 45/2004 de 29 de Setembro (2004)** Aprova o Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental e revoga Decreto n.º 76/98 de 29 de Dezembro - Publicado no Boletim da República de Moçambique, 1ª Série, n.º 39.

**Diploma Ministerial n.º 129/2006 (2006)**, de 19 de Julho, aprova a Directiva Geral para Estudos do Impacto Ambiental Dezembro - Publicado no Boletim da República de Moçambique, 1ª Série, n.º 29.

**Diploma Ministerial nº 130/2006 (2006)**, que aprova a Directiva Geral para Participação Pública em Processos de AIA Dezembro - Publicado no Boletim da República de Moçambique, 1ª Série, n.º 29.

**Estratégia Nacional de Assistência para Recursos Hídricos em Moçambique (ENARHM) (2007)**: Fazer a Água Actuar para o Crescimento Sustentável e a Redução de Pobreza. Agosto, 2007. AFTWR, Região Africana.

**Francisco J. Coelho da Rocha e Silva, Henrique Santos Silva, e Rosaque J. Guale (2005)**. Monitoramento Ambiental da Albufeira de Cahora Bassa. *7º SILUSBA -Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Portuguesa - Évora, Portugal – 30 de Maio a 2 de Junho de 2005*

**Gustavo Cornelius Jessen e Henrique Santos Silva (2007)**. A Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos na Vila do Songo – Cahora Bassa: Um Modelo Para Urbes de Pequena e Média Dimensão. *3º Congresso Luso-Moçambicano De Engenharia*.

**Hidrotécnica Portuguesa (2002)**, Cahora Bassa Central Norte – Actualização do Anteprojecto, 1ª Fase, Final Report, April 2002

**Knight Piésold (2012)**. Cahora Bassa North Bank Power Station, Hydrological Study and Hydropower Potential Assessment. Final Report.

**Lahmeyer–EDF–Knight Piésold (2003)**. Mepanda Uncua and Cahora Bassa North Project Feasibility Study, Feasibility Report.

**Nippon Koei, 2007**. Technical Due Diligence of the Restructuring of Hidroeléctrica de Cahora Bassa. Final Supplementary Report, July 2007.